

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»
ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛЕНИЯ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
управления

профессор В.И. Кудряков
17 мая 2023 г.



Рабочая программа дисциплины

Математика

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным
профессиональным образовательным программам высшего образования)

Направление подготовки

38.03.04 Государственное и муниципальное управление

Направленность

«Государственное и муниципальное управление»

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Форма обучения

очная, очно-заочная

Краснодар
2023

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математика» является формирование комплекса основных теоретических и практических знаний по разделам линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа, необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности.

Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ математических разделов для понимания других математических и нематематических дисциплин;
- формирование знаний относительно основных методов вычислений и алгоритмов решений математических задач;
- сформировать умение и навыки работы с математическим аппаратом для решения прикладных задач в экономической и управленческой деятельности, а также поддержки принятия управленческих решений.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.2.

Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.

УК-1.3.

Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Математика» является дисциплиной базовой части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 38.03.04 Государственное и муниципальное управление, направленность «Государственное и муниципальное управление» (программа бакалавриата).

4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Очно-заочная
Контактная работа в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	67	31
— лекции	34	12
— практические	30	16
- лабораторные		
— внеаудиторная	3	3
— зачет		
— экзамен		
— защита курсовых работ (проектов)		
Самостоятельная работа в том числе:	77	113
— курсовая работа (проект)		
— прочие виды самостоятельной работы	77	113
Итого по дисциплине	144	144

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают экзамен.

Дисциплина изучается на первом курсе, в 1 семестре по учебному плану очной формы обучения, на первом курсе, в 1 семестре по учебному плану очно-заочной формы обучения.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	1 семестр									
1	Тема. Определители 1. Основные понятия; свойства; 2. Методы вычисления определителей 2-го, 3-го и высших порядков.	УК-1	1	2		2				4
2	Тема. Матрицы 1. Линейные операции над матрицами (сложение, умножение на число). 2. Нелинейные операции матриц (транспонирование, умножение матриц, возведение в степень). 3. Многочлены от матриц. 4. Вычисление обратной матрицы. 5. Ранг и способы его вычисления.	УК-1	1	2		2				4

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	6. Собственные числа.									
3	Тема. Системы линейных уравнений. 1. Теорема Кронекера-Капелли. 2. Методы решений систем неоднородных линейных уравнений (правило Крамера, метод обратной матрицы, метод Гаусса). 3. Решения однородных и неоднородных неопределенных систем линейных уравнений (мно-жество решений, тривиальное решение, фундаментальная система решений).	УК-1	1	2		4				4

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
4	Тема. Элементы векторного анализа 1. Геометрические и n -мерные векторы. 2. Основные понятия; понятие n -мерного вектора и векторного пространства. 3. Линейные операции над векторами в геометрической и координатной формах. 4. Скалярное, векторное и смешанное произведение, свойства и приложения. 5. Евклидово пространство. 6. Размерность и базис векторного пространства. 7. Переход к новому базису.	УК-1	1	2		2				4

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	8. Линейные операторы (матрицы) и их собственные векторы.									
5	Тема. Комплексные числа. 1. Основные понятия. 2. Формы записи (алгебраическая, тригонометрическая, показательная). 3. Действия в разных формах над комплексными числами. 4. Решение алгебраических уравнений с комплексными корнями.	УК-1	1	2		2				4
6	Тема 4. Аналитическая геометрия. 1. Понятие аффинного пространства. 2. Линия на плоскости 3. Основные задачи аналитической геометрии. 4. Длина отрезка и деление его в заданном соотношении. 5. Уравнения и взаимное расположение прямых на			2		2				4

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	плоскости. 4. Кривые второго порядка (канонические уравнения, характеристики, графики; инварианты и преобразование общего уравнения к каноническому виду). 5. Уравнения плоскости. 6. Уравнения прямой в декартовом пространстве. 7. Поверхности второго порядка. 8. Гиперплоскость. 9. Выпуклые многогранники; системы линейных неравенств.									
7	Тема. Предел функции в точке 1. Вычисление пределов. 2. Раскрытие неопределенностей. 3. Замечательные пределы. 4. Односторонние пределы. 5. Исследование функций на непрерывность.	УК-1	1	2		2				4
8	Тема. Дифференциал	УК-	1	4		2				8

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	ьное исчисление функций одной переменной. 1. Задачи, приводящие к понятию производной. 2. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью. 3. Правила дифференцирования. 4. Техника дифференцирования. 5. Производные высших порядков. 6. Дифференциал функции и его приложения. 7. Основные теоремы дифференциального исчисления. 8. Правило Лопиталя. 9. Исследование функции и построение ее графика. 10. Задачи на наибольшие и наименьшие значения величин.	1								
9	Тема. Дифференциальное исчисление функций многих	УК-1	1	2		2				4

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	переменных. 1. Частные производные первого и второго порядков. 2. Полный дифференциал и его приложения. 3. Производная по направлению. 4. Исследование на экстремумы.									
1 0	Тема. Интегральное исчисление. 1. Первообразная функции и неопределенный интеграл. 2. Свойства неопределенного интеграла. 3. Основные методы интегрирования: табличный, заменой переменной, с поправкой, по частям, рациональных дробей, тригонометрических функций, иррациональных функций. 4. Понятие о «неберущихся интегралах».	УК-1	1	4		2				4
1 1	Тема. Определенный интеграл. 1. Задачи, приводящие к понятию	УК-1	1	2		2				4

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	определенного интеграла. 2. Основные свойства определенных интегралов. 3. Формула Ньютона-Лейбница. 4. Вычисление площадей плоских фигур. 5. Вычисление объемов тел вращения.									
1 2	Тема. Несобственные интегралы. 1. Несобственные интегралы 1-го рода. 2. Несобственные интегралы 2-го рода.	УК-1	1	2		2				4
1 3	Тема. Дифференциальные уравнения. 1. Основные понятия, задача Коши. 2. Уравнения с разделяющимися переменными. 3. Однородные уравнения 1-го порядка. 4. Линейные уравнения 1-го порядка; уравнение Бернулли. 5. Уравнения высших порядков,	УК-1	1	4		2				12

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	допускающие понижение порядка. 6. Однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. 7. Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.									
1 4	Тема. Ряды. 1. Основные понятия; сходимость и сумма ряда. 2. Необходимый признак сходимости ряда; 3. Достаточные признаки сходимости: сравнения, д'Аламбера, интегральный и радикальный признаки Коши. 4. Абсолютная и условная сходимость знакочередующихся рядов, признак Лейбница. 5. Степенные ряды. 6. Радиус, интервал и область сходимости. 7. Разложение	УК-1	1	2		2				11

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	функций в ряд Тейлора и Маклорена.									
										*
Итого				34		30				77

Содержание и структура дисциплины по очно-заочной форме обучения

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
1	Тема. Определитель и матрицы. 1. Основные понятия; свойства; 2. Методы вычисления определителей 2-го, 3-го и высших порядков. 4. Линейные операции над матрицами (сложение,	УК-1	1	2		2				10

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	умножение на число). 5. Нелинейные операции матриц (транспонирование, умножение матриц, возведение в степень). 6. Многочлены от матриц. 7. Вычисление обратной матрицы. 8. Ранг и способы его вычисления.									
2	Тема. Системы линейных уравнений. 1. Теорема Кронекера-Капелли. 2. Методы решений систем неоднородных линейных уравнений (правило Крамера, метод обратной матрицы, метод Гаусса).	УК-1	1	2		2				10
3	Тема. Элементы	УК-	1	1		2				10

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	векторного анализа 1. Геометрические и n-мерные векторы. 2. Линейные операции над векторами в геометрической и координатной формах. 4. Скалярное произведение, свойства и приложения.	1								
4	Темы. Аналитическая геометрия. 1. Понятие аффинного пространства. 2. Линия на плоскости 3. Основные задачи аналитической геометрии. 4. Длина отрезка и деление его в заданном соотношении. 5. Уравнения и взаимное расположение прямых на плоскости.	УК-1	1	1		2				10

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	4. Кривые второго порядка (канонические уравнения, характеристики, графики; инварианты и преобразование общего уравнения к каноническому виду). 5. Уравнения плоскости. 6. Уравнения прямой в декартовом пространстве.									
5	Тема. Предел функции в точке. 1. Вычисление пределов. 2. Раскрытие неопределенностей. 3. Замечательные пределы. 4. Односторонние пределы. 5. Исследование функций на непрерывность.	УК-1	1	1		2				10

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	Тема. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. 1. Задачи, приводящие к понятию производной. 2. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью. 3. Правила дифференцирования. 4. Техника дифференцирования. 5. Производные высших порядков. 6. Исследование функции и построение ее графика. 7. Задачи на наибольшие и наименьшие значения величин.									
6	Тема. Интегральное	УК-	2	1		2				2

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	исчисление. 1. Первообразная функции и неопределенный интеграл. 2. Свойства неопределенного интеграла. 3. Основные методы интегрирования: табличный, заменой переменной, с по-правкой, по частям, рациональных дробей, тригонометрических функций, иррациональных функций.	1								
7	Тема. Определенный интеграл. 1. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. 2. Основные свойства определенных интегралов. 3. Формула	УК-1	2	1		1				2

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	Ньютона-Лейбница. 4. Вычисление площадей плоских фигур. 5. Вычисление объемов тел вращения.									
8	Тема. Несобственные интегралы. 1. Несобственные интегралы 1-го рода. 2. Несобственные интегралы 2-го рода.	УК-1	2	1		1				4
9	Тема. Дифференциальные уравнения. 1. Основные понятия, задача Коши. 2. Уравнения с разделяющимися переменными. 3. Однородные уравнения 1-го порядка. 4. Линейные уравнения 1-	УК-1	2	1		1				7

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	го порядка; уравнение Бернулли. 5. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. 6. Однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. 7. Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.									
10	Тема. Ряды. 1. Основные понятия; сходимость и сумма ряда. 2. Необходимый признак сходимости ряда; 3. Достаточные признаки сходимости: сравнения, д	УК-1	2	1		1				12

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	Аламбера, интегральный и ради-кальный признаки Коши. 4. Абсолютная и условная сходимость знакопере- дующихся рядов, признак Лейбни-ца. 5. Степенные ряды. 6. Радиус, интервал и область сходимости. 7. Разложение функций в ряд Тейлора и Мак-лорена.									
	Курсовая работа(проект)									*
Итого				12		16				77

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебная литература и методические указания (для самостоятельной работы)

1. Математика : метод. указания по выполнению контрольных работ / сост. И. В. Ариничева. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 51 с. [Математика: МУ по выполнению контрольных работ для обучающихся факультета заочного обучения направления подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление». Ариничева И.В.](#) - Образовательный портал КубГАУ.

2. Математика : метод. указания по выполнению самостоятельной работы / сост. И. В. Ариничева. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 88 с. [Математика: МУ по выполнению самостоятельной работы обучающимися направления подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление направленность «Государственное и муниципальное управление». Ариничева И.В.](#) - Образовательный портал КубГАУ.

3. Ариничева И. В. Математика : учеб. пособие / И. В. Ариничева. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 95 с. [УП МАТЕМАТИКА \(38.03.04 государственное и муниципальное управление\). Ариничева И.В. документ PDF 23.07.2020 г.](#) - Образовательный портал КубГАУ.

4. Ариничева И. В. Математика : учебник / И. В. Ариничева. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 150 с. [Учебник Математика. И. В. Ариничева документ PDF 31.01.2022 г.](#) - Образовательный портал КубГАУ.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
-----------------	---

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1	Информатика
1	Основы технологии и управления отраслями в отрасли растениеводства
1	Управление отраслями АПК (технические культуры)
1,2	<i>Математика</i>
2	Основы экологии и экологического менеджмента
2	Экология
2	Основы управления отраслями в отрасли животноводства
2	Государственное управление племенным животноводством
2	Философия
2	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
3	Статистика

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
3	Экономическая география
3	Территориальная организация населения
3,4	Теория управления
7	Бережливые технологии управления
7	Контроллинг в государственном и муниципальном управлении
7	Муниципальный менеджмент
8	Стратегический менеджмент
8	Демография
8	Инновационный менеджмент
8	Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный не достигнут)	удовлетвори- тельно (минимальны й пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
Индикаторы достижения компетенци й:УК 1					<i>Расчетно- графические работы,</i>
Знать	<i>Уровень знаний ниже минимальны х требований, имели место грубые ошибки</i>	<i>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответств ующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответств ующем программе подготовки, без ошибок.</i>	<i>реферат, контрольная работа, кейс-задание, тест экзамен</i>

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный не достигнут)	удовлетвори- тельно (минимальны й пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
Уметь					
Владеть	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки	Демонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Демонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач	Демонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, Демонстрированы навыки при решении нестандартных задач	

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Опрос – метод, контроля знаний, заключающийся в осуществлении взаимодействия между преподавателем и студентом посредством получения от студента ответов на заранее сформулированные вопросы.

Пример вопроса

Тема. Определители

1. Основные понятия; свойства;
2. Методы вычисления определителей 2-го, 3-го и высших порядков.

1. Что такое определитель?
2. Как вычислить определитель 2-го порядка?
3. Как вычислить определитель 3-го порядка?
4. Когда определитель равен нулю?

Тема. Матрицы

1. Линейные операции над матрицами (сложение, умножение на число).
2. Нелинейные операции матриц (транспонирование, умножение матриц, возведение в степень).
3. Многочлены от матриц.
4. Вычисление обратной матрицы.
5. Ранг и способы его вычисления.
6. Собственные числа.

1. Какие виды матриц вы знаете?
2. Какие матрицы можно перемножать?
3. Как найти ранг матрицы методом окаймляющих миноров?

Тема. Системы линейных уравнений.

1. Теорема Кронекера-Капелли.
2. Методы решений систем неоднородных линейных уравнений (правило Крамера, метод обратной матрицы, метод Гаусса).
3. Решения однородных и неоднородных неопределенных систем линейных уравнений (множество решений, тривиальное решение, фундаментальная система решений).

1. Какие системы линейных уравнений называются совместными?
2. Какими методами можно решить системы трех линейных уравнений с тремя неизвестными?
3. Как используется метод последовательного исключения неизвестных?
4. Как записать формулы Крамера?

Тема. Элементы векторного анализа

1. Геометрические и n -мерные векторы.
2. Основные понятия; понятие n -мерного вектора и векторного пространства.
3. Линейные операции над векторами в геометрической и координатной формах.
4. Скалярное, векторное и смешанное произведение, свойства и приложения.
5. Евклидово пространство.
6. Размерность и базис векторного пространства.
7. Переход к новому базису.
8. Линейные операторы (матрицы) и их собственные векторы.

1. Как найти скалярное произведение векторов?
2. Что такое нулевой вектор?
3. Какие векторы называются равными?
4. Как найти векторное произведение векторов?

Тема. Комплексные числа.

1. Основные понятия.
2. Формы записи (алгебраическая, тригонометрическая, показательная).
3. Действия в разных формах над комплексными числами.
4. Решение алгебраических уравнений с комплексными корнями.

1. Что такое мнимая единица?
2. Как сложить комплексные числа?
3. Как записать комплексное число в алгебраической форме?
4. Как разделить комплексные числа в показательной форме?

Тема. Аналитическая геометрия.

1. Понятие аффинного пространства.
2. Линия на плоскости
3. Основные задачи аналитической геометрии.
4. Длина отрезка и деление его в заданном соотношении.
5. Уравнения и взаимное расположение прямых на плоскости.
4. Кривые второго порядка (канонические уравнения, характеристики, графики; инварианты и преобразование общего уравнения к каноническому виду).
5. Уравнения плоскости.
6. Уравнения прямой в декартовом пространстве.
7. Поверхности второго порядка.
8. Гиперплоскость.
9. Выпуклые многогранники; системы линейных неравенств.

1. Какие прямые называются коллинеарными?
2. Как разделить отрезок в заданном соотношении.
3. Условия параллельности и перпендикулярности прямых?
4. Как найти расстояние от точки до прямой?
5. Какие кривые второго порядка вы знаете?
6. Как записать уравнение окружности?
7. Как записать уравнение эллипса?
8. Как записать уравнение параболы?

Тема. Предел функции в точке

1. Вычисление пределов.
2. Раскрытие неопределенностей.
3. Замечательные пределы.
4. Односторонние пределы.
5. Исследование функций на непрерывность.

1. Что такое предел функции?
2. Первый замечательный предел.
3. Второй замечательный предел.
4. Что такое эквивалентные бесконечно малые величины?

Тема. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

1. Задачи, приводящие к понятию производной.
2. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью.
3. Правила дифференцирования.
4. Техника дифференцирования.
5. Производные высших порядков.
6. Дифференциал функции и его приложения.
7. Основные теоремы дифференциального исчисления.
8. Правило Лопиталя.
9. Исследование функции и построение ее графика.
10. Задачи на наибольшие и наименьшие значения величин.

1. Что такое производная функции?
2. Что такое касательная графика функции?
3. Что такое нормаль графика функции?
4. Что такое логарифмическое дифференцирование?
5. Как применяется правило Лопиталя?
6. Как определить промежутки монотонности функции?
7. Как найти максимум и минимум функции?
8. Что такое точки перегиба?

Тема. Дифференциальное исчисление функций многих переменных.

1. Частные производные первого и второго порядков.
2. Полный дифференциал и его приложения.
3. Производная по направлению.
4. Исследование на экстремумы.

1. Что такое функции двух переменных?
2. Как найти частные производные?
3. Как найти экстремум функции двух переменных?
4. Что такое дифференцирование сложной функции?

Тема. Интегральное исчисление.

1. Первообразная функции и неопределенный интеграл.
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Основные методы интегрирования: табличный, заменой переменной, с поправкой, по частям, рациональных дробей, тригонометрических функций, иррациональных функций.
4. Понятие о «неберущихся интегралах».

1. Что такое первообразная функции?
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Как интегрировать по частям?
4. Как интегрировать с помощью подстановки?
5. Как вычислить интеграл $\int R(\sin x; \cos x) dx$?
6. Как вычислить интеграл $\int \sin^m x \cdot \cos^n x dx$?
7. Как вычислить интеграл $\int \sin \alpha x \cdot \cos \beta x dx$?
8. Как вычислить интеграл $\int \cos \alpha x \cdot \cos \beta x dx$?

Тема. Определенный интеграл.

1. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
 2. Основные свойства определенных интегралов.
 3. Формула Ньютона-Лейбница.
 4. Вычисление площадей плоских фигур.
 5. Вычисление объемов тел вращения.
1. Что такое определенный интеграл?
 2. Как выглядит формула Ньютона-Лейбница.
 3. Как вычислить определенный интеграл методом подстановки?
 4. Как вычислить определенный интеграл методом интегрирования по частям?

Тема. Несобственные интегралы.

1. Несобственные интегралы 1-го рода.
 2. Несобственные интегралы 2-го рода.
1. Что такое несобственный интеграла 1 рода?
 2. Как вычислить несобственный интеграла 1 рода?
 3. Геометрический смысл несобственного интеграла 1 рода?
 4. Перечислите свойства несобственного интеграла 1-го рода.

Тема. Дифференциальные уравнения.

1. Основные понятия, задача Коши.
2. Уравнения с разделяющимися переменными.
3. Однородные уравнения 1-го порядка.
4. Линейные уравнения 1-го порядка; уравнение Бернулли.
5. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
6. Однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

7. Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

1. Что такое дифференциальное уравнение?
2. Что такое дифференциальное уравнение первого порядка?
3. Что такое задача Коши?
4. Что такое уравнение Бернулли?
5. Что такое дифференциальное уравнение высших порядков?
6. Какие виды дифференциальных уравнений высших порядков вам известны?
7. Что такое однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами?

Тема. Ряды.

1. Основные понятия; сходимость и сумма ряда.
 2. Необходимый признак сходимости ряда;
 3. Достаточные признаки сходимости: сравнения, д'Аламбера, интегральный и радикальный признаки Коши.
 4. Абсолютная и условная сходимость знакочередующихся рядов, признак Лейбница.
 5. Степенные ряды.
 6. Радиус, интервал и область сходимости.
 7. Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена.
1. Какие существуют достаточные признаки сходимости числовых рядов?
 2. Какие существуют необходимые признаки сходимости числовых рядов?
 3. Что такое признаки сравнения?
 4. Что такое числовой ряд?
 5. Что такое знакопеременный ряд?
 6. Что такое знакочередующийся ряд?
 7. Что такое степенной ряд?
 8. Как найти радиус сходимости ряда?

Расчетно-графические работы – индивидуальные задания для самостоятельной работы, характеризующиеся общей тематикой и отличающиеся расчетной частью для каждого варианта.

Пример задания расчетно-графической работы. Семестр 1

1. Найти матрицу, обратную данной:

$$\begin{pmatrix} 0 & -2 & 1 \\ -1 & 4 & -1 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}.$$

2. Вычислить определитель
$$\begin{vmatrix} -1 & 0 & 3 & 4 \\ 2 & -1 & 1 & 2 \\ 0 & 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 4 & 3 \end{vmatrix}.$$

3. Проверить систему линейных уравнений по теореме Кронекера-Капелли на совместность и решить ее: 1) по формулам Крамера; 2) методом обратной матрицы; 3) методом Гаусса.

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 = -1, \\ x_1 - 4x_2 - 2x_3 = -7, \\ 5x_1 - 3x_2 + 6x_3 = 14. \end{cases}$$

4. Доказать, что векторы $\bar{a}$, $\bar{b}$, $\bar{c}$ образуют базис, и найти координаты вектора $\bar{d}$ в этом базисе, применив матричный метод: $\bar{a} = (5, 4, 1)$, $\bar{b} = (-3, 5, 2)$, $\bar{c} = (2, -1, 3)$, $\bar{d} = (7, 23, 4)$.

5. Даны вершины треугольника ABC: A(1; 1), B(2; 3), C(8; 3). Найти:

а) длину стороны BC;

б) уравнение стороны AB;

в) величину угла B;

г) уравнение высоты CH и ее длину;

д) уравнение медианы AM;

е) координаты точки P пересечения медианы AM и высоты CH;

ж) уравнение прямой, проходящей через вершину C параллельно стороне AB;

з) систему линейных неравенств, определяющих внутреннее пространство треугольника ABC;

и) уравнение окружности, для которой сторона BC является диаметром;

к) площадь треугольника ABC.

6. Не применяя правило Лопиталья, найти пределы функций.

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1-2x}{3x-2}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{3x}$; в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos x}{5x^2}$; г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+5}{x} \right)^{3x}$.

7. Найти производные $\frac{dy}{dx}$ данных функций.

$$\text{а) } y = \left(1 + \sqrt[3]{x}\right)^3, \quad \text{б) } y = x^2 \sin 3x,$$

8. Провести полное исследование функций и построить их графики.

$$y = \frac{2x+3}{x^2+4}$$

9. Пусть производится два вида товаров, обозначим их количества через x и y . Пусть цены на эти товары соответственно P_1, P_2 , а функция затрат $C = f(x, y)$. Выяснить вопрос о существовании максимума прибыли и, если она есть, то какова ее величина. $P_1 = 7, P_2 = 9, C = x^2 + xy + y^2$.

10. Найти неопределенные интегралы и сделать проверку.

$$\text{а) } \int (x^2+2)\cos 2x \, dx; \quad \text{б) } \int \frac{dx}{(x-1)(x^2+5)}.$$

$$\text{Вычислить интеграл } \int (\cos x)^3 (\sin x)^4 \, dx$$

$$11. \text{ Вычислить определенные интегралы: } \int_0^{1/3} x^2 \ln(1+x^{1/2}) \, dx.$$

$$12. \text{ Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость: } \int_0^{\infty} \frac{dx}{7x+2}.$$

13. Найти общий интеграл дифференциального уравнения. (Ответ представить в виде $\psi(x, y) = C$.)

$$1) \, 4x \, dx - 3y \, dy = 3x^2 y \, dy - 2xy^2 \, dx. \quad 2) \, x\sqrt{1+y^2} + yy'\sqrt{1+x^2} = 0.$$

$$3) \, \sqrt{4+y^2} \, dx - y \, dy = x^2 y \, dy.$$

Решить дифференциального уравнения $y'' - 2y' + y = 0$.

$$14. \text{ Исследовать сходимость ряда: } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2n-1}.$$

$$\text{. Найти область сходимости ряда } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{2n+3}.$$

Кейс-задание – пример, решение которого состоит из нескольких пунктов, в каждом из которых используется результат предыдущего.

Пример кейс-задания.

1. Издержки C (у.е.) при производстве некоторого товара линейно зависят от объема производства X (ед.). Известно, что при $X = 2$ $C = 11$, а при $X = 10$, $C = 15$. Задания: 1) составить уравнение зависимости издержек от объема производства продукции; 2) определить значения издержек для $X = 17$; 3) определить, как изменятся издержки, если объемы производства увеличатся на 15% и уменьшатся на 10%.

2. Фирма «Фасад» производит двери для продажи местным строительным компаниям. Репутация фирмы позволяет ей продавать всю производимую продукцию. На фирме работает 10 рабочих в одну смену (8 рабочих часов), 5 дней в неделю, что дает 400 часов в неделю. Рабочее время поделено между двумя существенно различными технологическими процессами: собственно, производством и конечной обработкой дверей. Из 400 рабочих часов в неделю 250 отведены под собственно производство и 150 под конечную обработку. «Фасад» производит 3 типа дверей: стандартные, полированные и резные. В таблице приведены временные затраты и прибыль от продажи одной двери.

	Время на производство (мин)	Время на обработку (мин)	Прибыль
Стандартные	30	15	\$ 45
Полированные	30	30	\$ 90
Резные	60	30	\$ 120

а. Сколько дверей различных типов нужно производить, чтобы максимизировать прибыль?

б. Оптимально ли распределение рабочего времени между двумя технологическими процессами (производство и конечная обработка)? Как изменится прибыль, если распределить рабочее время между этими процессами оптимально?

с. На предстоящей неделе «Фасад» должен выполнить контракт на поставку 280 стандартных, 120 полированных и 100 резных дверей. Для выполнения заказа «Фасад» может закупить некоторое количество полуфабрикатов дверей у внешнего поставщика. Эти полуфабрикаты «Фасад» может использовать только для производства стандартных и полированных, но не резных дверей. При этом изготовление стандартной двери требует лишь 6 мин процесса обработки, а полированной – 30 мин обработки (процесс собственно производства для этих полуфабрикатов не требуется).

Полученная таким образом стандартная дверь приносит \$15 прибыли, а полированная - \$50. Предполагая, что по-прежнему 250 часов в неделю отведено под производство и 150 под обработку, определите сколько и каких дверей «Фасад» должен произвести самостоятельно, и сколько полуфабрикатов закупить для изготовления стандартных и полированных дверей?

d. Как изменится оптимальный план, полученный при выполнении предыдущего пункта, если правильно распределить время между собственно производством и обработкой дверей? Каково будет правильное распределение в данном случае?

3. Горнопромышленная компания «Черные каски» собирается работать в некоторой области в течение следующих пяти лет. У нее имеется 4 шахты, для каждой из которых есть технический верхний предел на количество руды, которая может быть выдана «на гора» за год. Эти верхние пределы составляют: шахта Койот – 2 млн. тонн, шахта Мокрая – 2.5 млн. тонн, шахта Елизавета – 1.3 млн. тонн и шахта Ореховый лог – 3 млн. тонн. Стоимость извлечения руды на разных шахтах различная, вследствие отличающихся глубины и геологических условий. Эти стоимости составляют (включая последующую обработку): шахта Койот – 6 \$/тонна, шахта Мокрая – 5.5 \$/тонна, шахта Елизавета – 7 \$/тонна и шахта Ореховый лог – 5 \$/тонна. При этом руда из различных шахт имеет и разное содержание извлекаемого компонента. Для упомянутых выше шахт содержание извлекаемого компонента равно: 10%, 7%, 15% и 5% соответственно. Каждая руда перерабатывается по одному и тому же технологическому процессу, а затем смешивается, чтобы получить более-менее однородную руду с заданным и фиксированным содержанием извлекаемого компонента, так как технологический процесс на металлургическом предприятии подстроен под определенное содержание соединений металла в руде. Так как руды с течением времени становятся беднее, металлургическое предприятие, на которое компания поставляет руду, собирается провести постепенный переход на обработку более бедных руд. Если в первый год предприятие ожидает 5 млн. тонн руды с содержанием извлекаемого компонента 9%, то во второй и третий годы – 5.63 млн. тонн руды с содержанием 8%, а в четвертый и пятый годы – 6.43 млн. тонн 7%-ной руды. Соответственно понизится и стоимость руды. Если в первый год руда покупается по \$10 за тонну, то 8%-ная руда будет стоить \$8.9 за тонну, а 7%-ная - \$7.8 за тонну. Запланируйте добычу руды на четырех шахтах в течение следующих пяти лет так, чтобы максимизировать прибыль. Представьте, что владелец горнорудной компании получил предложение о продаже. По оценке экспертов покупатель предлагает цену, превышающую стоимость имущества компании на \$70 млн. Однако владелец считает, что за пять лет он заработает большую сумму. Стоит ли в действительности продавать компанию? При оценке стоимости компании примите ставку дисконтирования равной 10% в год.

4. Сталепрокатный завод производит стальные листы трех различных размеров: 100 дюймов, 80 дюймов и 55 дюймов. Поступил заказ на стальные

листы размером 45, 30 и 18 дюймов в количестве 150, 200 и 185 штук соответственно.

а. Каким образом компания должна разрезать стальные листы, чтобы минимизировать отходы? Учтите, что желательно также при раскрое не получать слишком много лишних листов с размерами, заданными данным заказчиком.

б. Приведите наилучшее решение для случая, когда заказанные в этот раз размеры встречаются при заказах довольно часто и для случая, когда полученный заказ совершенно нестандартный.

5. Для функции спроса $Q_D(P)=22-2P$ и функции предложения $Q_S(P) = 0,25P - 5$ постройте графики, найдите равновесную цену P_0 и равновесное количество товара Q_0 .

6. Долговременный спрос на светодиодные лампы задается функцией $Q_D = 16,3 - 1,3P$, а долговременное предложение функцией $Q_S = 6,1 + 2,1P$. Найдите точку рыночного равновесия и определите, будет ли спрос в этой точке эластичным.

7. Кратковременный спрос на пляжную обувь описывается функцией $Q_D = 2240 - 16P$. В настоящий момент такая обувь продается по цене 100 руб. за пару. Найдите все значения цены, при которых спрос на эту продукцию эластичен. Имеет ли смысл компании снизить цену для увеличения числа продаж?

8. Фирма продает высокотехнологичные станки по цене 20 тыс. руб. за штуку. На настоящий момент ей удастся производить 16 станков в год. Переменные издержки предприятия описываются функцией $VC = 0,6Q^2 - 4Q$, постоянные издержки равны 130 тыс. руб. Оцените, является ли существующий на сегодняшний день объем производства оптимальным для максимизации прибыли. Если нет, подберите наиболее выгодный вариант для расширения площадей. Рассматриваются два предложения: обе бригады строителей готовы выполнить работу за два года. При этом первая бригада просит за свою работу предоплату 100 тыс. руб. в начале первого года и 120 тыс. руб. в начале второго года. Вторая бригада также просит предоплату 100 тыс. руб. и 150 тыс. руб. в конце работы, т.е. в конце второго года. Найдите приведенные стоимости проектов, считая ставку дисконтирования 12,5%. Хватит ли прибыли фирмы за один год для финансирования расширения?

4. Функции спроса и предложения на стрижки в салоне красоты имеют линейный вид и заданы формулами $Q_D = 600 - 4P$, $Q_S = 6P - 400$. Государство устанавливает налог 32,5 руб. на каждую стрижку. Рассмотрев изменение равновесной цены, определите общую сумму налога и вычислите налоговое бремя покупателя и продавца. Оцените изменение валового дохода после введения налога.

5. Найдите общие издержки, переменные издержки и средние издержки по выпуску объема Q продукции при условии, что постоянные издержки составляют 5,5 млн руб. и известна функция предельных издержек $MC(Q) = -1,8Q^2 + 3Q + 2,5$.

11. Найдите общую себестоимость выпуска 15 агрегатов, если стоимость 4 пилотных агрегатов составляет 6,02 млн руб., а предельная себестоимость производства Q единиц продукции задана функцией $MC(Q) = 1 - 1/(Q+1)^3$.

12. Найдите добавочную выгоду потребителя и производителя продукции фирмы меховых изделий, если известны функции цены спроса и цены предложения на продукцию $P_D = 500/(Q - 5)$, $P_S = Q - 45$. Рассчитайте, как изменится добавочная выгода потребителя при введении на продукцию налога в размере 100/9 % с изделия.

13. Ежедневный доход торгово-развлекательного центра равномерно растёт от 0,8 до 0,9 млн руб. в день. Оцените годовой доход 53 центра, если на вырученные деньги происходит непрерывное начисление процентов исходя из годовой ставки 12%. Сравните его с наращенной суммой при непрерывном потоке постоянного ежедневного дохода 0,85 млн руб. при той же годовой ставке.

14. Пуля, двигаясь со скоростью 400 м/с, пробивает стену толщиной 20 см и вылетает из нее со скоростью 100 м/с. считая силу сопротивления стены пропорциональной квадрату скорости движения пули, найти время движения пули в стене.

15. Заданы функции спроса $D(t)$ и предложения $S(t)$. Определить колебание цены и установившуюся цену при устойчивом состоянии рынка.

$$D(t) = 2p'' - p' - 12p + 29; S(t) = 3p'' + 7p' + 13p + 4.$$

16. Вычислите, какую сумму необходимо положить на депозит под 10% годовых, чтобы ежегодно бессрочно получать доход 30 тыс. руб.

17. В связи с нестабильной экономической ситуацией и инфляционным ожиданием происходит снижение инвестируемого денежного потока. Вычислить величину прибыли с точностью до 0,00001 при краткосрочном вложении:

$$Q = \int_{t_1}^{t_2} q(t) dt,$$

разложив подынтегральную функцию в ряд, где $Q(t)$ – прибыль, полученная при изменении инвестиций, десятки тыс. у.е.; $q(t)$ – отзывчивость производства; t – время, год.

$$\int_0^1 x^2 e^{-x^2/2} dx.$$

Общие домашние задания – задания, включающие примеры одного содержания для всех учащихся, выполнение которых предполагается во внеаудиторное время.

Пример общего домашнего задания.

1. Вычислить определитель.

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 6 & 7 & -9 \\ 3 & 6 & 5 & 6 & 7 & 1 & 8 \\ 4 & 2 & 1 & 3 & 5 & 12 & 9 \\ & & & 4 & 9 & 12 & 6 \end{vmatrix}$$

2. Исследовать на совместность и решить системы линейных уравнений:

$$\begin{aligned} 1) \quad & \begin{cases} 7x_1 - 7x_2 - 2x_3 = 0 \\ 3x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 5 \end{cases} \\ 2) \quad & \begin{cases} 7x_1 - 2x_2 + x_3 = 0 \\ 3x_1 + 4x_2 + x_3 = 7 \end{cases} \\ 3) \quad & \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 5 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 0 \\ 4x_1 - 5x_2 + x_3 = 6 \end{cases} \end{aligned}$$

3. Доказать, что векторы $\vec{p}$, $\vec{q}$, $\vec{r}$ образуют базис в R^3 и найти разложение вектора $\vec{x}$ по векторам базиса: $\vec{p} = (0; 1; 2)$, $\vec{q} = (1; 0; 1)$, $\vec{r} = (-1; 2; 4)$, $\vec{x} = (-2; 4; 7)$.

4. Составить общее уравнение прямой, проходящей через точки $(1, 2)$ и $(-2, 3)$. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M = \{1, 2\}$ параллельно прямой $x + 2y + 3 = 0$. Написать уравнение плоскости, проходящей через две точки, перпендикулярно плоскости.

5. Найти координаты центра и радиус окружности, если ее уравнение задано в виде: $2x^2 + 2y^2 - 8x + 5y - 4 = 0$. Составить уравнение эллипса, если его фокусы $F_1(0; 0)$, $F_2(1; 1)$, большая ось равна 2. Найти координаты фокусов, вершин и уравнения асимптот гиперболы $2x^2 - 9y^2 = 18$.

6. Найти пределы функций: $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 7x + 2}{2x^2 - 5x + 2}$, $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 7x + 2}{2x^2 - 5x + 2}$, $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + \sqrt{2x^2 - 1}}{x}$, $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\tan 2x}$.

7. Найти дифференциалы второго порядка функций: $y = \frac{2}{7}x^3\sqrt{x} + \frac{4}{11}x^5\sqrt{x} - \frac{2}{15}x^7\sqrt{x}$, $y = (x^2 + 2x + 2)e^{4x}$, $y = 2x^3 \ln 4x - x^3$.

8.

1. Из трех одинаковых тонких досок изготовить желоб с наибольшим поперечным сечением.

2. Найти размеры цилиндрической закрытой цистерны с заданным объемом V и с наименьшей полной поверхностью.

3. Выбрать место для постройки моста через реку, чтобы длина дороги между двумя пунктами, расположенными по разные стороны от реки, была наименьшая.

4. Из куска проволоки длиной L согнуть прямоугольник, чтобы его площадь была наибольшей.

9. Пусть производится два вида товаров, обозначим их количества через x и y . Пусть цены на эти товары соответственно P_1, P_2 , а функция затрат $C = f(x, y)$. Выяснить вопрос о существовании максимума прибыли и, если она есть, то какова ее величина.

1. $P_1 = 7, P_2 = 9, C = x^2 + xy + y^2$.

2. $P_1 = 8, P_2 = 10, C = 3x^2 + 2xy + y^2$.

3. $P_1 = 9, P_2 = 12, C = 4x^2 + xy + 3y^2$.

10.

Найти неопределенные интегралы:

$$1) \int \frac{x^5 - 3x^3}{x^4} dx$$

$$2) \int \frac{dx}{8 - 5x}$$

$$3) \int \frac{2x+1}{3x^2-3} dx$$

$$4) \int \frac{\operatorname{tg}^{0.5} x \, dx}{\cos^2 x}$$

$$5) \int \frac{dx}{x^2 + 6x - 1}$$

$$6) \int \frac{x - 2}{x^2 - 2x + 2} dx$$

Найти неопределенные интегралы:
 $\int \sin 4x \cos 3x dx$, $\int \sin 5x \sin 3x dx$, $\int \sin^4 x \cos^3 x dx$, $\int \sin^5 x \cos^4 x dx$

11. Вычислить определенные интегралы

$$1) \int_{-1}^1 (x^2 + 1) dx \quad ; \quad 2) \int_1^4 \sqrt{x} dx \quad ; \quad 3) \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin 4x dx \quad ; \quad 4) \int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{1}{\cos^2 x} dx .$$

12.

1. Вычислить интеграл $\int_0^{+\infty} \frac{dx}{1+x^2}$.

2. Вычислить $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{1+x^2}$.

3. Вычислить интеграл $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1-x}}$.

13. Найти общий интеграл дифференциального уравнения. (Ответ представить в виде $\psi(x, y) = C$.)

$$1) 4x dx - 3y dy = 3x^2 y dy - 2xy^2 dx. \quad 2) x\sqrt{1+y^2} + yy'\sqrt{1+x^2} = 0.$$

$$3) \sqrt{4+y^2} dx - y dy = x^2 y dy. \quad 4) \sqrt{3+y^2} dx - y dy = x^2 y dy.$$

Решить дифференциальные уравнения высших порядков:

1. $y'' = xe^x$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 0$.

2. $xy'' = y'$.

3. $y''(1+y) = y'^2 + y'$.

4. $y''' = 2x \ln x$.

5. $1 + y'^2 = 2yy''$.

6. $xy'' + y' = 0$.

14.

Доказать расходимость следующих рядов:

$$1) \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{n^2}{4n+5}; \quad 2) \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{n}{10n-1}; \quad 3) \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{2^n}{n}; \quad 4) \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{5n+1}{3n} .$$

Вычислить интеграл с точностью до 0,0001, разложив подынтегральную функцию в ряд:

$$1. \int_0^1 x^2 e^{-x^2/2} dx.$$

$$2. \int_0^{1/4} \cos(10x^2) dx.$$

Контрольная (самостоятельная) работа – выполняется на аудиторном занятии, в ограниченный интервал времени и содержит задания по пройденному материалу.

Пример контрольной (самостоятельной работы).

№ 1

1. Выполнить действия с матрицами

$$\begin{pmatrix} 9 & -1 & 3 \\ -2 & 0 & -1 \\ -3 & 1 & 1 \\ -2 & 4 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -1 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ -2 & 0 \\ 4 & -1 \\ 1 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 7 & -1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$$

2. Вычислить значение многочлена $f(x)$ от матрицы A , где

$$f(x) = x^2 - 5x + 4, \quad A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}.$$

3. Найти неизвестную матрицу X из уравнения

$$\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}.$$

4. Найти неизвестную матрицу X из уравнения

$$X \cdot \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -4 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -6 & 5 \\ -10 & 9 \end{pmatrix}.$$

Вычислить определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & -2 & 3 \\ 3 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

5.

№ 2.

1. Определить ранг матрицы

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 0 & 0 & 11 \end{pmatrix}$$

2. Решить систему линейных уравнений методом: 1) Крамера, 2) Жордана-Гаусса



№ 3.

1. Коллинеарные ли векторы $\vec{c}_1$ и $\vec{c}_2$, разложенные по векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$, где $\vec{c}_1 = 5\vec{a} + 3\vec{b}$, $\vec{c}_2 = 4\vec{a} + \vec{b}$, $\vec{a} = \langle 2; -1; 5 \rangle$, $\vec{b} = \langle 7; 1; -3 \rangle$.

2. Перпендикулярны ли векторы $\vec{a} = \langle -7; 1; 2 \rangle$, $\vec{b} = \langle 3; 2; -1 \rangle$?

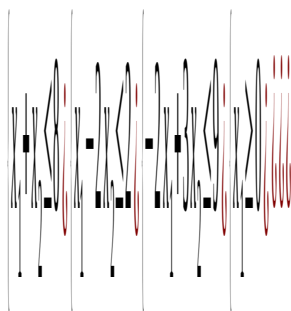
3. Компланарны ли векторы $\vec{a} = \langle -1; 2; -1 \rangle$, $\vec{b} = \langle 0; 2; 1 \rangle$, $\vec{c} = \langle 2; 0; 3 \rangle$?

Найти угол между векторами $\vec{AB}$, $\vec{AC}$, где $A(2; 1; 3)$, $B(3; 1; 4)$, $C(2; 5; 3)$.

№ 4.

1. Составить систему неравенств, определяющих внутреннюю область треугольника ABC и его сторон: $A(-2; -4)$, $B(-1; 10)$, $C(8; 4)$.

2. Решить графически систему неравенств:



№ 5.

1. Найти координаты центра и радиус окружности, если ее уравнение задано в виде: $2x^2 + 2y^2 - 8x + 5y - 4 = 0$.

2. Составить уравнение эллипса, если его фокусы $F_1(0; 0)$, $F_2(1; 1)$, большая ось равна 2.

3. Найти координаты фокусов, вершин и уравнения асимптот гиперболы $2x^2 - 9y^2 = 18$.

4. Вывести каноническое уравнение параболы, если известно, что ее вершина расположена в начале координат, она расположена симметрично оси Ox , и проходит через точку $(2, 2)$.

5. Написать уравнение гиперболы, если ее фокусы находятся в точках $F_1(-2, 0)$, $F_2(2, 0)$, а длина ее действительной оси равна 1.

№ 6.

Вычислить пределы функций:

$$a) \lim_{x \rightarrow 8} \frac{x-8}{\sqrt[3]{x}-2} \quad b) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2-1}{x^2+3x+2} \quad в) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3-4x^2+3x-1}{x^3+3x^2+2x-2}$$

№ 7.

$$y = \frac{\sqrt[3]{x^2+x-2} \cdot (x^2+1)}{\sqrt[5]{x^4-1}}$$

Найти производную функции

№ 8.

Исследовать функцию методами дифференциального исчисления и

построить графики их функций: $y = \frac{x^3-3}{x^2+3}$.

№ 9.

Известно, что $R(Q)$ – функция дохода, а $C(Q)$ – функция затрат на производство товара. Исследовать функцию прибыли $\Pi(Q)$, построить ее график и определить величину максимальной прибыли.

$$R(Q) = 20Q - Q^2; C(Q) = 2Q^3 - 10Q^2 + 32Q - 75.$$

№ 10

Вычислить интегралы:

$$1) \int \frac{1-6x+5x^2}{x^3} dx; 2) \int (5^x-1)(5^x+1) dx; 3) \int \frac{(\sqrt{x}-1)^2}{x\sqrt{x}} dx.$$

Найти неопределенные интегралы: $\int \sin 4x \cos 3x dx$

№ 11

$$\int_{-1}^1 (x^2 + 1) dx$$

Вычислить интегралы:

№ 12

$$\int_0^{+\infty} \frac{dx}{1+x^2}$$

Вычислить интеграл

№ 13

Найти общий интеграл дифференциального уравнения.

1) $4x dx - 3y dy = 3x^2 y dy - 2xy^2 dx$. 2) $x\sqrt{1+y^2} + yy'\sqrt{1+x^2} = 0$.

3) $y'' = xe^x$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 0$.

4) $xy'' = y'$.

№ 14

Пользуясь необходимым условием сходимости числового ряда, доказать расходимость следующих рядов:

1) $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{n^2}{4n+5}$; 2) $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{n}{10n-1}$;

Разложить в ряд Маклорена следующие функции:

1) $y = e^{5x}$; 2) $y = \ln(1-2x)$;

Тест (пост-тест) – тест на оценку, позволяющий проверить знания студентов по пройденным темам.

Примеры тестового задания.

№ 1

1	Определитель представляет собой ...	1. Прямоугольную таблицу. 2. Число. 3. Переменную величину. 4. Уравнение.
2	Определитель обозначают символом ...	1. Δ 2. Φ 3. Θ 4. Ω
3	Порядок определителя равен ...	1. Числу строк. 2. Числу всех элементов. 3. Сумме числа строк и столбцов. 4. Разности числа строк и столбцов.
4	Порядок определителя $\begin{vmatrix} 6 & 2 \\ 7 & -6 \end{vmatrix}$ равен ...	...
5	Порядок определителя $\begin{vmatrix} 0 & 9 \\ 1 & -10 \end{vmatrix}$ равен ...	...

№ 2

1	Система линейных алгебраических уравнений может быть записана	1. В виде определителя. 2. В матричной форме. 3. В векторной форме. 4. В виде произведения двух систем.
2	Система трех линейных алгебраических уравнений с тремя переменными имеет единственное решение, если....	1. Определитель системы равен нулю. 2. Определитель системы отличен от нуля. 3. Определитель системы равен единице. 4. Определитель системы отличен от единицы.
3	Система трех линейных алгебраических уравнений с тремя переменными имеет бесконечное множество решений, если....	1. Определитель системы равен нулю. 2. Определитель системы отличен от нуля. 3. Определитель системы равен единице. 4. Определитель системы отличен от единицы.

4	Для решения системы трех линейных алгебраических уравнений с тремя методом Крамера необходимо вычислить....	1. Один определитель. 2. Два определителя. 3. Три определителя. 4. Четыре определителя.
---	---	--

№ 3

1	Векторы $\vec{a}(4; 2k; -1)$ и $\vec{b}(-1; 1; 4)$ перпендикулярны, если k равно ...	1. -2 2. 4 3. 2 4. -4
2	Векторы $\vec{a}(4; -2k; -1)$ и $\vec{b}(-1; 1; 4)$ перпендикулярны, если k равно ...	1. -2 2. 4 3. 2 4. -4
3	Векторы $\vec{a}(4; 2k; -1)$ и $\vec{b}(-1; 1; 0)$ перпендикулярны, если k равно ...	1. -2 2. 4 3. 2 4. -4
4	Векторы $\vec{a}(4; -2k; -1)$ и $\vec{b}(-1; 1; 0)$ перпендикулярны, если k равно ...	1. -2 2. 4 3. 2 4. -4

№ 4

1	Прямая проходит через точки $O(0;0)$ и $A(-2;1)$. Ее угловой коэффициент равен...	1. -3 2. 3 3. $\frac{1}{3}$ 4. $-\frac{1}{2}$
2	Прямая проходит через точки $O(0;0)$ и $A(2;1)$. Ее угловой коэффициент равен...	1. -2 2. 2 3. $\frac{1}{2}$ 4. $-\frac{1}{2}$
3	Прямая проходит через точки $O(0;0)$ и $A(1;2)$. Ее угловой коэффициент равен...	1. -2 2. 2 3. $\frac{1}{2}$

		$-\frac{1}{2}$
4	Прямая проходит через точки $O(0;0)$ и $A(-1;3)$. Ее угловой коэффициент равен...	1. -3 2. 3 3. $\frac{1}{3}$ 4. $-\frac{1}{3}$

1	Если уравнение гиперболы имеет вид $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$, то длина ее действительной полуоси равна...	1. 16 2. 9 3. 4 4. 3
2	Длина мнимой оси гиперболы $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{16} = 1$ равна...	...
3	Длина действительной оси гиперболы $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{25} = -1$ равна...	...
4	Окружность $(x-1)^2 + (y+3)^2 = 4^2$ проходит через точку с координатами...	1. $A(2, 3)$ 2. $B(-1, 0)$ 3. $C(1, 2)$ 4. $D(1, 1)$

№ 5

1	Первый замечательный предел раскрывает неопределенность вида...	1. $\infty - \infty$ $\frac{0}{0}$ 2. $\frac{0}{0}$ 3. 1^∞ $\frac{\infty}{\infty}$ 4. $\frac{\infty}{\infty}$
2	Второй замечательный предел раскрывает неопределенность вида...	1. $\infty - \infty$ $\frac{0}{0}$ 2. $\frac{0}{0}$ 3. 1^∞ $\frac{\infty}{\infty}$ 4. $\frac{\infty}{\infty}$
3	Второй замечательный предел позволяет определить ...	1. Колебание цены. 2. Начальный капитал. 3. Установившуюся цену. 4. Проценты по капиталу.

4	Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5}{6x-19}$ равен	1. 0 2. ∞ 3. 5 4. 6
---	--	-------------------------------------

№ 6

1	Предел отношения приращения функции Δy к приращению аргумента Δx при $\Delta x \rightarrow 0$ - это:	1. Бесконечно большая величина. 2. Постоянная величина. 3. Производная функции. 4. Бесконечно малая величина.
2	Если переменные величины x и y связаны производственной функцией $y = f(x)$, то отношение $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ выражает	1. Скорость изменения функции. 2. Производную функции. 3. Дифференциал функции 4. Среднюю скорость изменения функции.
3	Если переменные величины x и y связаны производственной функцией $y = f(x)$, то $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$ выражает	1. Скорость изменения функции 2. Производную функции. 3. Дифференциал функции 4. Среднюю скорость изменения функции.
4	Если переменная величина y является функцией переменной величины x , т. е. $y = f(x)$, то $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$ выражает	1. Скорость изменения функции. 2. Производную функции. 3. Дифференциал функции 4. Среднюю скорость изменения функции.

№ 7

1	Сколько раз нужно продифференцировать функцию одной переменной, чтобы исследовать её на экстремум	1. 0 2. 1 3. 4 4. 3
2	Сколько раз необходимо продифференцировать функцию одной переменной, чтобы найти интервалы выпуклости и вогнутости ее графика	1. 0 2. 1 3. 2 4. 3

3	При исследовании функции $y = f(x)$ и построении ее графика, производная первого порядка позволяет найти:	1. Уравнения асимптот. 2. Экстремум функции. 3. Координаты точек перегиба графика. 4. Координаты точек пересечения с осью OX .
---	---	---

№ 8

1	Частное приращение функции $z = f(x, y)$ по переменной x находят ...	1. Задавая приращение Δx и оставляя переменную y неизменной. 2. Задавая приращение Δy и оставляя переменную x неизменной. 3. Задавая приращения Δx и Δy . 4. Оставляя переменные неизменными.
2	Частное приращение функции $z = f(x, y)$ по переменной y находят ...	1. Задавая приращение Δx и оставляя переменную y неизменной. 2. Задавая приращение Δy и оставляя переменную x неизменной. 3. Задавая приращения Δx и Δy . 4. Оставляя переменные неизменными.
3	Полное приращение функции $z = f(x, y)$ находят ...	1. Задавая приращение Δx и оставляя переменную y неизменной. 2. Задавая приращение Δy и оставляя переменную x неизменной. 3. Задавая приращения Δx и Δy . 4. Оставляя переменные неизменными.
4	Частную производную функции $z = f(x, y)$ по переменной x	1. В предположении, что переменная y постоянная. 2. В предположении, что

	находят ...	переменная x постоянная. 3. В предположении , что y и x постоянные. 4. В предположении , что y и x переменные.
--	-------------	--

№ 9

1	Интегрирование – это действие...	1. Равное производной с противоположным знаком. 2. Равное дифференцированию с противоположным знаком. 3. Обратное дифференцированию. 4. Обратное дифференцированию с противоположным знаком.
2	Функция $F(x)$ называется первообразной для функции $f(x)$, если... (более одного ответа)	1. $F'(x) = f(x)$ 2. $f'(x) = F(x)$ 3. $dF(x) = f(x)dx$ 4. $dF(x) = f(x) + dx$
3	Множество всех первообразных для функции $f(x)$ имеет вид...	1. $dF(x) = f(x)dx$ 2. $\int f(x)dx = F(x) + C$ 3. $dF(x) = f(x) + dx$ 4. $\int f(x)dx = CF(x)$
4	Первообразная функции $y = x^5$ равна...	1. $5x^4$ 2. Cx^5 3. $\frac{1}{5}x^6$ 4. $\frac{1}{6}x^6$

№ 10

1	Установить соответствие интеграла и первообразной: 1. $\int (x^4 - 1)dx$	1. $-\cos(x+1) + C$ 2. $\cos(1-x) + C$ 3. $e^x + C$
---	---	---

	2. $\int e^x dx$ 3. $\int \sin(1-x) dx$ 4. $\int \sin(x+1) dx$	$\frac{x^5}{5} - x + C$ 4.
2	Установить соответствие интеграла и первообразной: 1. $\int \frac{dx}{3x+1}$ 2. $\int \ln x dx$ 3. $\int \cos 3x dx$ 4. $\int \sin 3x dx$	1. $x \ln x - x + C$ $\frac{\sin 3x}{3} + C$ 2. $\frac{1}{3} \ln 3x+1 + C$ 3. $-\frac{\cos 3x}{3} + C$ 4.
3	Установить соответствие интеграла и первообразной: 1. $\int \operatorname{ctg} x dx$ 2. $\int e^{x+5} dx$ 3. $\int \operatorname{tg} 2x dx$ 4. $\int \frac{dx}{x+5}$	1. $\ln x+5 + C$ 2. $\ln \sin x + C$ 3. $e^{x+5} + C$ 4. $-\frac{1}{2} \ln \cos 2x + C$
4	Установить соответствие интеграла и первообразной: 1. $\int \frac{dx}{3x-1}$ 2. $\int e^{3x-1} dx$ 3. $\int \cos(x-4) dx$ 4. $\int \sin(x-4) dx$	1. $\frac{1}{3} e^{3x-1} + C$ 2. $\sin(x-4) + C$ 3. $\frac{1}{3} \ln 3x-1 + C$ 4. $-\cos(x-4) + C$

№ 11

1	Определенный интеграл выражает процесс...	1. Суммирования. 2. Умножения. 3. Составления баланса. 4. Определения процентов.
2	Геометрический смысл определенного интеграла – это...	1. Угол наклона касательной к графику функции в точке

		касания. 2. Площадь криволинейной трапеции. 3. Объем тела вращения. 4. Скорость движения точки.
3	Значение интеграла равно... $\int_a^a f(x)dx$	...
4	Значение интеграла равно... $\int_a^b f(x)dx$	1. $-\int_a^b f(x)dx$ 2. $-\int_b^a f(x)dx$ 3. $\frac{1}{a} \int_a^b f(x)dx$ 4. $\frac{1}{b} \int_a^b f(x)dx$

№ 12

1	У несобственного интеграла... (более одного ответа)	1. Отрезок интегрирования конечен, а подынтегральная функция неограниченна в некоторой точке этого отрезка. 2. Переменный верхний предел. 3. Хотя бы один из пределов интегрирования стремится к бесконечности. 4. Отрезок интегрирования конечен и подынтегральная функция ограничена на нем.
2	Интеграл $\int_{-1}^{\infty} \frac{dx}{x+2}$ называется...	1. Определенным. 2. Неопределенным. 3. Несобственным. 4. Табличным.

3	Интеграл $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x}$ равен...	1. 1 2. 0 3. -1 4. ∞
4	Интеграл $\int_5^{\infty} \frac{dx}{x^2}$ равен...	1. 1 2. 0,2 3. 0 4. ∞

№ 13

1	Уравнение вида $y' = \frac{f_1(x)\phi_1(x)}{f_2(x)\phi_2(x)}$ является уравнением ...	1. С разделяющимися переменными. 2. Бернулли. 3. Линейным. 4. Однородным.
2	Уравнение вида $y' = f\left(\frac{y}{x}\right)$ является уравнением ...	1. С разделяющимися переменными. 2. Бернулли. 3. Линейным. 4. Однородным.
3	Уравнение вида $y' + P(x)y = Q(x)$ является уравнением ...	1. С разделяющимися переменными. 2. Бернулли. 3. Линейным. 4. Однородным.
4	Уравнение вида $y' + P(x)y = Q(x)y^n, n \neq 0, n \neq 1$ является уравнением ...	1. С разделяющимися переменными. 2. Бернулли. 3. Линейным. 4. Однородным.

1	Если корни характеристического уравнения, которое соответствует однородному дифференциальному уравнению второго порядка, являются различными действительными числами k_1 и k_2 , то общее решение однородного дифференциального уравнения второго порядка запишется в виде...	1. $y = C_1 x e^{k_1 x} + C_2 x e^{k_2 x}$ 2. $y = C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x}$ 3. $y = C_1 e^{k_1 x} \cdot C_2 x e^{k_2 x}$ 4. $y = e^{k_1} \cdot e^{k_2}$
2	Общим решением линейного однородного дифференциального	1. $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{3x}$

	уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами $y'' - 5y' + 6y = 0$ является...	2. $y = C_1 e^{6x} + C_2 e^x$ 3. $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-3x}$ 4. $y = C_1 e^{2x} + x C_2 e^{3x}$
3	Дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными является...	1. $y' + xy = \cos x$ 2. $y' x^2 + y^2 = x^2$ 3. $y' + xy = 2x$ 4. $y' + x^2 y = xy^3$
4	Общим решением дифференциального уравнения $y''' = e^{3x}$ является функция...	1. $y = e^{3x} + C_1 \frac{x^2}{2} + C_2 x + C_3$ 2. $y = \frac{1}{27} e^{3x} + C_1 \frac{x^2}{2} + C_2 x + C_3$ 3. $y = \frac{1}{27} e^{3x} + C_1 x + C_2$ 4. $y = \frac{1}{27} e^{3x} + C_1 x^2 + C_2$

№ 14

1	Гармонический ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ является ...	1. Сходящимся. 2. Расходящимся. 3. Абсолютно сходящимся. 4. Условно сходящимся.
2	Признак Лейбница применяется при исследовании ряда...	1. Знакоположительного. 2. Знакопередающего. 3. Функционального. 4. Ряд Фурье.
3	Общий элемент числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ является...	1. Функцией от x . 2. Функцией от n . 3. Функцией от u . 4. Бесконечной величиной.
4	Если числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ сходится, то ...	1. $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 1$ 2. $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \infty$ 3. $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \frac{1}{2}$ 4. $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$

1	Ряд задан общим элементом $a_n = \frac{1}{5n-2}$. Тогда пятый элемент ряда равен...	1. 2 2. 5 3. $\frac{1}{23}$ 4. 1
2	Ряд задан общим элементом $a_n = \frac{1}{3^n(n+1)}$. Тогда третий элемент ряда равен...	1. 3 2. $\frac{1}{108}$ 3. $\frac{1}{3}$ 4. 1
3	Ряд задан суммой $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n-1}{n+1}$. Тогда четвертый элемент ряда равен...	1. 5 2. 3 3. 4 4. 1
4	Ряд задан суммой $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{5^n \cdot n}$. Тогда четвертый элемент ряда равен...	1. $\frac{3}{5}$ 2. 4 3. $\frac{5}{3}$ 4. $\frac{3^4}{5^4 \cdot 4}$

Реферат — это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. В устной форме реализуется как доклад на конференции.

Примерные темы рефератов (докладов) для проведения конференции:

1. Определители и их приложения.
2. Приложения матриц в экономических моделях.
3. Построение обратной матрицы элементарными преобразованиями.
4. Метод Жордана-Гаусса решения систем линейных уравнений.
5. Приложения линейной алгебры в задачах экономики.
6. Приложения векторной алгебры в задачах экономики.
7. Приложения аналитической геометрии в задачах экономики.
8. Приложения математического анализа в экономических моделях.
9. Приложения функции нескольких переменных для обработки результатов экспериментальных данных.
10. Приложения дифференциальных уравнений и их систем.
11. Биографии великих математиков России.

12. Биографии великих математиков Западной Европы.

Вопросы для проведения промежуточного контроля

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Вопросы к зачету:

1. Понятие вектора. Операции над векторами.
2. Разложение по базису. Система координат
3. Скалярное произведение
4. Векторы в пространстве
5. Пространство R^n . n – мерные векторы и операции над ними
6. Скалярное произведение в R^n .
7. Линейная зависимость векторов
8. Базис и ранг системы векторов
9. Матрицы. Основные понятия
10. Частные типы матриц
11. Операции над матрицами
12. Умножение матриц
13. Транспонирование матриц
14. Определители
15. Свойства определителей
16. Обратная матрица
17. Ранг матрицы
18. Системы линейных уравнений
19. Методы решения систем линейных уравнений
20. Однородные системы линейных уравнений
21. Уравнение линии
22. Уравнение прямой
23. Кривые второго порядка
24. Плоскость в пространстве
25. Прямая линия в пространстве
26. Поверхности второго порядка
27. Предел функции в точке
28. Сравнение бесконечно малых
29. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.
30. Непрерывность функции
31. Производная функции.
32. Алгоритм нахождения производной
33. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции
34. Правила дифференцирования
35. Производная сложной функции
36. Производная обратной функции
37. Логарифмическое дифференцирование
38. Производные высших порядков
39. Производные неявной функции

40. Геометрический смысл производной
41. Механический смысл производной
42. Дифференциал функции
43. Геометрический смысл дифференциала
44. Применение дифференциала в приближенных вычислениях
45. Свойства дифференцируемых функций
46. Правило Лопиталья и его применение к нахождению предела функции
47. Монотонность функции
48. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба
49. Асимптоты графика функции
50. Применение производных к исследованию функций и построению их графиков
51. Задачи о наибольших и наименьших значениях величин
52. Дифференциальное исчисление функций нескольких независимых переменных. Основные понятия и определения
53. Предел функции нескольких переменных
54. Непрерывность функции нескольких переменных
55. Частные производные функции нескольких переменных
56. Дифференцирование функции нескольких переменных
57. Частные производные высших порядков
58. Экстремум функции нескольких переменных
59. Метод наименьших квадратов
60. Экономический смысл производной
61. Первообразная функция и неопределенный интеграл.
62. Основные формулы интегрирования
63. Интегрирование посредством разложения подынтегральной функции на слагаемые
64. Интегрирование посредством замены переменной
65. Интегрирование подведением функции под знак дифференциала
66. Интегрирование по частям
67. Интегралы от функций, содержащих квадратный трехчлен
68. Интегрирование рациональных дробей
69. Интегрирование тригонометрических функций
70. Интегрирование иррациональных функций
71. Неберущиеся интегралы
72. Определенный интеграл как предел интегральных сумм
73. Свойства определенного интеграла
74. Связь определенного интеграла с неопределенным интегралом
75. Замена переменной в определенном интеграле
76. Интегрирование по частям в определенном интеграле
77. Общая схема приложения определенного интеграла
78. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла
79. Вычисление объемов тел вращения с помощью определенного интеграла
80. Некоторые приложения определенного интеграла в экономике
81. Несобственные интегралы
82. Приложения несобственных интегралов в экономических задачах

83. Дифференциальные уравнения. Основные понятия и определения
84. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными
85. Дифференциальные уравнения с однородной правой частью
86. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
87. Уравнение Бернулли
88. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка
89. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами
90. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами
91. Линейные системы дифференциальных уравнений
92. Применение аппарата дифференциальных уравнений в экономике
93. Метод вариации произвольной постоянной
94. Подстановка Бернулли
95. Виды дифференциальных уравнений высших порядков
96. Числовые ряды.
97. Необходимый признак сходимости рядов.
98. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами
99. Сходимость знакопеременного ряда
100. Признак сходимости знакочередующегося ряда
101. Условная и абсолютная сходимость ряда
102. Функциональные ряды
103. Степенные ряды
104. Область сходимости степенного ряда
105. Теорема Абеля
106. Признак Вейерштрассе
107. Ряды Тейлора и Маклорена
108. Действия со степенными рядами
109. Применение рядов к приближенным вычислениям
110. Комплексные числа. Основные понятия
111. Алгебраическая форма записи комплексного числа
112. Тригонометрическая форма записи комплексного числа
113. Показательная форма записи комплексного числа
114. Действия над комплексными числами в алгебраической форме
115. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме
116. Действия над комплексными числами в показательной форме
117. Решение алгебраических уравнений с комплексными корнями
118. Коэффициент Джини
119. Дисконтированный доход
120. Экономические приложения определенного интеграла

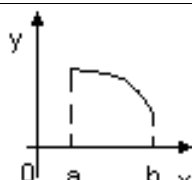
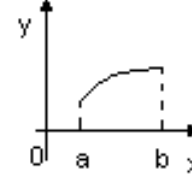
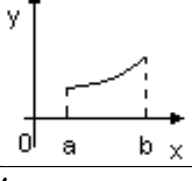
Тестовые задания или практические задания

Определители		
1	$\begin{vmatrix} 9 & 3 & 9 \\ 0 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 3 \end{vmatrix}$ Определитель равен...	1. 3 2. 9 3. -27 4. 11
2	$\begin{vmatrix} 0 & 2 & 0 \\ 3 & 4 & 5 \\ -1 & 7 & 6 \end{vmatrix}$ Определитель равен...	1. -26 2. 46 3. -13 4. -46
Матрицы		
1	$A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 6 & -2 & 5 \\ 6 & 0 & 2 \end{pmatrix}$ Ранг матрицы Равен...	1. 0 2. 2 3. 3 4. 1
2	В виде матрицы можно представить...	1. Производную функции. 2. Дифференциал. 3. Систему уравнений. 4. Неопределенный интеграл.
3	Заданы матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 4 \\ 4 & 3 & 4 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 1 & 7 \\ 3 & 2 \\ 4 & 4 \end{pmatrix}.$ Суммой $A^T - 2B$ является...	1. $\begin{pmatrix} 4 & 8 \\ 6 & 5 \\ 4 & 4 \end{pmatrix}$ 2. $\begin{pmatrix} 0 & -10 \\ -5 & -1 \\ -4 & -4 \end{pmatrix}$ 3. $\begin{pmatrix} 8 & 18 & 20 \\ 16 & 13 & 20 \end{pmatrix}$ 4. $\begin{pmatrix} 1 & -3 & -8 \\ 2 & -1 & -8 \end{pmatrix}$
4	Над матрицей $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -4 & -4 \end{pmatrix}$ можно выполнить действие...	1. Транспонирования. 2. Деления на другую матрицу. 3. Возведения в степень. 4. Извлечения корня любой степени.
5	Для существующего произведения матриц $A_{4 \times 3} B_{m \times n} = C_{4 \times 2}$, значениями m и n являются числа...	1. $m = 3, n = 2$ 2. $m = 2, n = 3$ 3. $m = 3, n = 3$ 4. $m = 2, n = 4$

6	Ранг матрицы равен...	1. Числу ее строк. 2. Числу ее столбцов. 3. Сумме количества строк и столбцов. 4. Наивысшему порядку отличного от нуля минора.
Системы линейных уравнений		
1	Решением системы линейных уравнений называют...	1. Переменные x, y, z . 2. Набор значений переменных, обращающий уравнения системы в верные тождества. 3. Определитель. 4. Набор значений переменных, обращающий уравнения системы в неверные тождества.
2	Система линейных алгебраических уравнений называется однородной, если....	1. Определитель системы равен нулю. 2. Свободные члены равны нулю. 3. Свободные члены равны единице. 4. Определитель системы не равен нулю.
Элементы векторного анализа		
1	Расстояние между точками $A(-3; -4)$ и $B(6; 8)$ равно ...	1. 20 2. 16 3. 15 4. 10
2	Если $ \vec{a} = 0,5$ и $ \vec{b} = 8$, а $\vec{a} \cdot \vec{b} = 2\sqrt{2}$, тогда угол между векторами равен...	1. 0 $\frac{3\pi}{4}$ 2. $\frac{\pi}{3}$ 3. $\frac{\pi}{4}$ 4. $\frac{\pi}{2}$
Квадратичные формы		
1	Квадратичная форма: 1. Положительно определена, если... 2. Отрицательно определена, если... 3. Положительно полуопределена, если... 4. Отрицательно полуопределена, если...	1. Главные миноры ее матрицы не отрицательны. 2. Главные четные миноры ее матрицы не отрицательны, нечетные – не положительны. 3. Главные миноры ее матрицы положительны. 4. Главные четные миноры ее матрицы положительны, нечетные – отрицательны.
Приложения теории матриц и векторного анализа в экономических моделях		
1	В модели Леонтьева число производящих	1. Равно числу потребляющих

	отраслей...	отраслей. 2. Меньше числа потребляющих отраслей. 3. Больше числа потребляющих отраслей. 4. Не больше числа потребляющих отраслей.
2	Проставить соответствие: 1. Уравнение модели Леонтьева. 2. Матрица прямых затрат. 3. Конечное потребление. 4. Матрица полных затрат.	$A = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$ 1. 2. $Y = (E - A)X$ 3. $S = (E - A)^{-1}$ 4. $X = SY$

Аналитическая геометрия		
1	Прямая, проходящая через точки $A(3;6;2)$ и $B(5;5;3)$, перпендикулярна плоскости ...	1. $-x + 2y + z + 3 = 0$ 2. $2x - y + z + 5 = 0$ 3. $2x + y + z = 0$ 4. $x - y + 3z + 1 = 0$
2	Координата x_0 точки $A(x_0; 1; 2)$, принадлежащей плоскости $3x + y - 2z - 3 = 0$, равна...	1. 4 2. 3 3. 2 4. 1
Комплексные числа		
1	Значение $\sqrt{-4}$ равно ...	...
2	Значение $\sqrt{-9}$ равно ...	...
Введение в анализ		
1	Указать область определения функции $y = \frac{x-1}{x^2-9}$...	1. $(-\infty; +\infty)$ 2. $(-\infty; -3) \cup (-3; 3) \cup (3; +\infty)$ 3. $(-\infty; -3) \cup (3; +\infty)$ 4. $(-\infty; -3] \cup [3; +\infty)$
2	Указать область определения функции $y = \frac{x-1}{x^2+9}$...	1. $(-\infty; +\infty)$ 2. $(-\infty; -3) \cup (-3; 3) \cup (3; +\infty)$ 3. $(-\infty; -3) \cup (3; +\infty)$ 4. $(-\infty; -3] \cup [3; +\infty)$
Предел и непрерывность		
1	Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5}{6x-19}$ равен	1. 0 2. ∞

		3. 5 4. 6
2	Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-7}{4x+3}$ равен	1. 0 2. ∞ 3. -7 4. 4
Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Производная функции и ее смысл		
1	Производная функции $y = \cos 3x$ равна...	1. $-3\sin 3x$ 2. $3\sin x$ 3. $3\sin 3x$ 4. $-3\sin x$
2	Производная функции $y = \sin(x^3 - 8)$ равна...	1. $\cos(x^3 - 8)$ 2. $3\cos(x^3 - 8)$ 3. $-3x\cos(x^3 - 8)$ 4. $3x^2\cos(x^3 - 8)$
Исследование функций и построение графиков		
1	Сколько точек перегиба имеет функция $y = \frac{2x}{x^2 + 1}$...	1. 0 2. 1 3. 2 4. 3
2	Укажите вид графика функции, для которой на всем отрезке $[a; b]$ одновременно выполняются условия: $y > 0, y' > 0, y'' > 0$...	1.  2.  3.  4. 
Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных		

1	Частное приращение функции $z = f(x, y)$ по переменной x находят ...	1. Задавая приращение Δx и оставляя переменную y неизменной. 2. Задавая приращение Δy и оставляя переменную x неизменной. 3. Задавая приращения Δx и Δy . 4. Оставляя переменные неизменными.
2	Частное приращение функции $z = f(x, y)$ по переменной y находят ...	1. Задавая приращение Δx и оставляя переменную y неизменной. 2. Задавая приращение Δy и оставляя переменную x неизменной. 3. Задавая приращения Δx и Δy . 4. Оставляя переменные неизменными.

Интегральное исчисление функций одной переменной. Неопределенный интеграл		
1	Интегрирование – это действие...	1. Равное производной с противоположным знаком. 2. Равное дифференцированию с противоположным знаком. 3. Обратное дифференцированию. 4. Обратное дифференцированию с противоположным знаком.
2	Функция $F(x)$ называется первообразной для функции $f(x)$, если... (более одного ответа)	1. $F'(x) = f(x)$ 2. $f'(x) = F(x)$ 3. $dF(x) = f(x)dx$ 4. $dF(x) = f(x) + dx$
Определенный интеграл		
1	Определенный интеграл выражает процесс...	1. Суммирования. 2. Умножения.

		3. Составления баланса. 4. Определения процентов.
2	Геометрический смысл определенного интеграла – это...	1. Угол наклона касательной к графику функции в точке касания. 2. Площадь криволинейной трапеции. 3. Объем тела вращения. 4. Скорость движения точки.
Обыкновенные дифференциальные уравнения		
1	Частному решению линейного неоднородного дифференциального уравнения $y'' + 2y' - 15y = x + 11$ по виду его правой части соответствует функция...	1. $y = Ae^{3x} + Be^{-5x}$ 2. $y = e^{3x}(Ax + B)$ 3. $y = Ax^2 + Bx$ 4. $y = Ax + B$
2	Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения $y'' + y' - 20y = 0$ имеет вид...	1. $C_1e^{-5x} + C_2e^{4x}$ 2. $C_1e^{5x} + C_2e^{-4x}$ 3. $C_1e^{5x} + C_2e^{4x}$ 4. $C_1e^{-5x} + C_2e^{-4x}$
Числовые и степенные ряды		
1	Гармонический ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ является ...	1. Сходящимся. 2. Расходящимся. 3. Абсолютно сходящимся. 4. Условно сходящимся.
2	Признак Лейбница применяется при исследовании ряда...	1. Знакоположительного. 2. Знакопередающего. 3. Функционального. 4. Ряда Фурье.
3	Радиусом сходимости ряда с общим элементом $a_n = \frac{2^n x^n}{3^n n}$ является...	1. $\frac{3}{2}$ 2. $\frac{2}{3}$ 3. 2 4. 3

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины «Математика» проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Текущий контроль по дисциплине «Математика» позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

Текущий контроль освоения каждого раздела дисциплины осуществляется лектором и преподавателем, ведущим практические занятия, в виде:

- устного опроса по теории;
- письменной расчетно-графической работы;
- кейс-задания;
- письменного общего домашнего задания;
- контрольной работы;
- тестирования по отдельным разделам дисциплины;
- проверки рефератов;
- заслушивания докладов.

Критерии оценки знаний при проведении опроса.

Оценка «зачтено» – дан правильный ответ, «не зачтено» - дан неправильный ответ.

Критерии оценки знаний студентов по выполнению расчетно-графических работ:

Оценка «зачтено» выставляется, если задание выполнено в установленный интервал времени (до начала сессии), в полном объеме или в полном объеме с исправленными самостоятельно по требованию преподавателя погрешностями вычислений.

Оценка «не зачтено» выставляется, если задание не выполнено в установленный интервал времени (до начала сессии).

Критерии оценивания выполнения кейс-заданий:

Отметка «отлично»—задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок.

Отметка «хорошо»—задание выполнено правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Отметка «удовлетворительно»—задание выполнено правильно не

менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.

Отметка **«неудовлетворительно»** — допущены две (и более) грубые ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя или задание не решено полностью.

Критерии оценки знаний студентов по выполнению общих домашних заданий:

Оценка **«зачтено»** выставляется, если задание выполнено в установленный интервал времени (до начала сессии), в полном объеме или в полном объеме с исправленными самостоятельно по требованию преподавателя погрешностями вычислений.

Оценка **«не зачтено»** выставляется, если задание не выполнено в установленный интервал времени (до начала сессии).

Критерии оценивания выполнения контрольных (самостоятельных) работ:

Отметка **«отлично»** — задание выполнено в полном объеме, без ошибок в расчетах, приведены все промежуточные вычисления.

Отметка **«хорошо»** — задание выполнено в целом правильно, с небольшими погрешностями в 1-2-х вычислениях, не влияющих на ответ.

Отметка **«удовлетворительно»** — задание выполнено правильно не менее чем на две трети.

Отметка **«неудовлетворительно»** — задание выполнено правильно менее, чем на две трети, с грубыми ошибками в расчетах или не выполнено полностью.

По дисциплине «Математика» предусмотрено проведение двух видов тестирования:

1. **Письменное тестирование** рассматривается как рубежный контроль успеваемости и проводится после изучения отдельного раздела или разделов дисциплины.

2. **Компьютерное тестирование.** Задания включены в базу адаптивной структуры тестирования (АСТ) и имеются в наличии в Центре информационных технологий КубГАУ.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования:

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Критериями оценки реферата являются: новизна текста,

обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Критерии оценивания ответа на зачете:

Уровень качества ответа студента на зачете определяется с использованием следующей системы оценок:

1. Оценка «зачтено» предполагает:

Хорошее знание основных терминов и понятий курса;

Хорошее знание и владение методами и средствами решения задач;

Последовательное изложение материала курса;

Умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов;

Достаточно полные ответы на вопросы при сдаче экзамена;

Умение использовать фундаментальные понятия из базовых естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин при ответе на экзамене.

2. Оценка «не зачтено» предполагает:

Неудовлетворительное знание основных терминов и понятий курса;

Неумение решать задачи;

Отсутствие логики и последовательности в изложении материала курса;

Неумение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов;

Неумение использовать фундаментальные понятия из базовых естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин при ответах на экзамене.

Критерии оценивания ответа на экзамене:

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала

учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Основная:

1. ЭБС «Znanium»: Шипачев В.С. Высшая математика: Учебник / В.С. Шипачев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019. – 479 с.
2. Хорошилова, Е. В. Высшая математика. Лекции и семинары : учебное пособие для вузов / Е. В. Хорошилова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 452 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-

- 10024-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456079> (дата обращения: 06.05.2020).
3. Мачулис, В. В. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. В. Мачулис. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 306 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01277-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452192> (дата обращения: 06.05.2020).
 4. Высшая математика : учебник и практикум для вузов / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 478 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9067-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450527> (дата обращения: 06.05.2020).
 5. Попов, А. М. Высшая математика для экономистов. В 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 271 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08550-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455761> (дата обращения: 06.05.2020).
 6. Попов, А. М. Высшая математика для экономистов. В 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 295 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08552-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455762> (дата обращения: 06.05.2020).
 7. Ключин, В. Л. Высшая математика для экономистов : учебное пособие для вузов / В. Л. Ключин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 412 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08689-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449848> (дата обращения: 06.05.2020).

Дополнительная

1. [Математика: МУ по выполнению контрольных работ для обучающихся факультета заочного обучения направления подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление». Ариничева И.В.](#) - Образовательный портал КубГАУ.
2. [Математика: МУ по выполнению самостоятельной работы обучающимися направления подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление направленность «Государственное и муниципальное управление». Ариничева И.В.](#) - Образовательный портал КубГАУ.
3. [УП МАТЕМАТИКА \(38.03.04 государственное и муниципальное управление\).](#) [Ариничева И.В. документ PDF 23.07.2020 г.](#) - Образовательный портал КубГАУ.

4. [Учебник Математика. И. В. Ариничева документ PDF 31.01.2022 г.](#) - Образовательный портал КубГАУ.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» Электронно-библиотечные системы библиотеки, используемые в КубГАУ

Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика
1	Znanium.com	Универсальная
2	IPRbook	Универсальная
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

Перечень Интернет сайтов:

1. **IPR BOOKS** (<http://www.iprbookshop.ru/>)
2. **Znanium.com** (<http://znanium.com/>)
3. Образовательный портал КубГАУ (<https://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=111>)

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Ариничева И.В. Математика: методические указания по выполнению контрольных работ для обучающихся факультета заочного обучения направления подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление». – Краснодар: КубГАУ, 2019. – 51 с. - https://edu.kubsau.ru/file.php/111/MU20.12_521112_v1_.PDF
2. Ариничева И.В. Математика: методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающимися направления подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление направленность «Государственное и муниципальное управление». - Краснодар: КубГАУ, 2019. – 88 с. - https://edu.kubsau.ru/file.php/111/UMRGMUsamostojatel'naja_rab_521454_v1_.PDF

Локальные нормативные акты, используемые для организации учебного процесса:

1. Положение системы менеджмента качества Пл КубГАУ 2.5.17 - 2015 «Организация образовательной деятельности по образовательным программам бакалавриата». Утверждено 19.05.2015. № 187 Режим доступа: <http://kubsau.ru/upload/university/docs/pol/191.pdf>
2. Положение системы менеджмента качества Пл КубГАУ 2.5.1. – 2015 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

1.1. Перечень программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Система тестирования INDIGO	Тестирование
3	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

11.2 Перечень свободно распространяемого ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Cisco Packet Tracer	Моделирование компьютерных сетей

11.3 Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов

Входная группа в главный учебный корпус оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпус оснащен противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности.

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе, помещений для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательных программ в сетевой форме
--	--	---

программы	программного обеспечения	дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3
Государственные и муниципальные услуги	Помещение №221 ГУК, площадь — 101м²; посадочных мест — 95; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, для самостоятельной работы, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №114 ЗОО, площадь — 43м²; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для самостоятельной работы, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.; при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.
<i>С нарушением слуха</i>	– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.; при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами,

позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты с нарушениями зрения

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата
(маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскпечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного

контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

- минимизация внешних шумов;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Студенты с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).

- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,

- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;

- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.